

(43) Date of publication of application: **06.07.99**

F16H 61/12
// F16H 59:68

(22) Date of filing: **22.12.97**

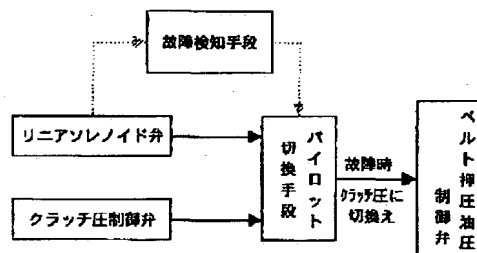
(72) Inventor: SOGA YOSHINOBU
SUGAYA MASAMI
HATTORI TAKEHITO
NISHIGAYA MASAFUMI

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent belt slip and a decrease in durability even if a linear solenoid valve controlling the pilot pressure of a belt-pressing hydraulic control valve has failed.

SOLUTION: When the failure of a linear solenoid valve controlling the pilot pressure of a belt-pressing hydraulic control valve is detected, the pilot pressure of the belt-pressing hydraulic control valve is switched from the controlled pressure of the linear solenoid valve so that the clutch pressure of a forward/reverse switch mechanism is used. Using the control pressures of speed-increasing and speed-reducing solenoid valves which control speed-increasing and speed-reducing flow control valves, the pilot pressure is switched only when the solenoid valves are both turned on.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-182666

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 61/12

// F 1 6 H 59:68

識別記号

F I

F 1 6 H 61/12

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-352547

(22) 出願日

平成9年(1997)12月22日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 曾我 吉伸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 菅谷 正美

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 服部 勇仁

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

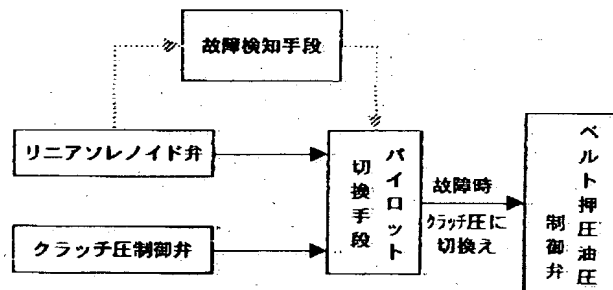
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機の油圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ベルト式無段変速機において、ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を制御するリニアソレノイド弁が故障しても、ベルト滑りや耐久性の低下を防止する。

【解決手段】 ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を制御するリニアソレノイド弁の故障が検知された場合に、前記ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を前記リニアソレノイド弁の被制御圧から前後進切換機構のクラッチ圧を用いるように切換える。又、前記切換えを、増速用及び減速用流量制御弁を制御する増速用及び減速用電磁弁の制御圧を用いて行い、これら両電磁弁が共にオンのときにのみ行うようにする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】前後進切換機構のクラッチのクラッチ圧を制御するクラッチ圧制御弁と、ベルト式無段変速機のベルト押圧機構を制御するベルト押圧油圧制御弁及びそのパイロット圧を調整するリニアソレノイド弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、前記リニアソレノイド弁の故障を検知する手段と、前記リニアソレノイド弁の故障が検知された場合に、前記ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を前記リニアソレノイド弁の被制御圧から前記クラッチ圧制御弁のクラッチ圧に切換える手段と、を備えたことを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項 2】請求項 1 において、更に、増速用、減速用にそれぞれ用いられる 2 つの流量制御弁と、各々の流量制御弁にそれぞれ導入される制御圧を発生する増速用、減速用の 2 つの電磁弁とを備え、前記パイロット圧を切換える手段が、前記増速用、減速用の 2 つの電磁弁が共にオンのときにのみ、該 2 つの電磁弁の被制御圧により、前記切換えが行われるように構成されたものであることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ベルト式無段変速機の油圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、特開昭 5 8 - 2 0 3 2 6 0 号公報に、従来の一般的なベルト式無段変速機の油圧制御装置が開示されている。これは、前後進切換機構を有し、伝動ベルトが巻き掛けられた有効径が可変のプーリを備えたベルト式無段変速機であり、電磁弁の作動に応じて、増速側と減速側の 2 位置に切換えられる流量制御弁を有している。

【0003】ところで、前後進切換機構のクラッチや無段変速機の無段変速部の入力軸側及び出力軸側それぞれの変速プーリは、油圧によって駆動される。前後進切換機構のクラッチには、クラッチに係合させるためのクラッチ圧が供給され、入力軸の可変プーリを制御する入力軸シリンダには、油圧ポンプから供給されるライン圧が調整されて供給されると共に、該シリンダから油圧が排出され、入力軸シリンダの油圧は無段変速機の変速状態に応じて必要とされる油圧となるように制御される。

【0004】一方、出力軸の可変プーリを制御する出力軸シリンダには、伝動ベルトが滑らない程度のベルト押圧力を確保するのに必要な油圧が常時供給されており、出力軸側可変プーリ、出力軸シリンダ等でベルト押圧機構が構成されている。

【0005】このベルト押圧機構を制御する油圧は、ベルト押圧油圧制御弁より供給され、ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧をリニアソレノイド弁によって調整す

2

るようにしたものが知られている。

【0006】又、最近では、従来に比して更に精密な制御が要求されており、前記流量制御弁についても、増速用、減速用にそれぞれ用いられる 2 つの流量制御弁と、各々の流量制御弁にそれぞれ導入される制御圧を発生する増速用、減速用の 2 つの電磁弁を備えたものが開発されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記ベルト押圧機構のベルト押圧力を付与する油圧の調整をリニアソレノイド弁で行うものでは、該リニアソレノイド弁が故障した場合、バックアップできず、仮に出力軸シリンダ内油圧の制御範囲における低压側で故障した場合には、ベルト押圧力が不足してベルト滑りが発生し、一方高压側で故障した場合には、ベルト押圧力が強すぎてベルトの耐久性が低下する虞れがある。

【0008】本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであり、ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を制御するリニアソレノイド弁が故障しても、ベルト滑りや耐久性の低下を引き起こすことのないベルト式無段変速機の油圧制御装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に係る発明は、その要旨を図 1 に示すように、前後進切換機構のクラッチのクラッチ圧を制御するクラッチ圧制御弁と、ベルト式無段変速機のベルト押圧機構を制御するベルト押圧油圧制御弁及びそのパイロット圧を調整するリニアソレノイド弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、前記リニアソレノイド弁の故障を検知する手段と、前記リニアソレノイド弁の故障が検知された場合に、前記ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を前記リニアソレノイド弁の被制御圧から前記クラッチ圧制御弁のクラッチ圧に切換える手段と、を備えたことにより、前記課題を解決したものである。

【0010】本発明によれば、ベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を制御するリニアソレノイド弁が故障しても、これに代えてクラッチ圧制御弁のクラッチ圧を用いるようにしたため、ベルト押圧力を適正に制御することができ、ベルト滑りやベルト破壊を防止することができる。

【0011】なお、無段変速機が増速用、減速用の流量制御弁、及びこれらを制御する電磁弁を（既に）備えている場合には、前記リニアソレノイド弁が故障したとき、該増速用及び減速用の流量制御弁をそれぞれ制御する増速用及び減速用の電磁弁が共にオンの場合にのみ、該 2 つの制御弁の被制御圧を用いてベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧をリニアソレノイド弁の被制御圧からクラッチ圧制御弁のクラッチ圧に切換えるように構成すると、新たな電磁弁を設けることなく前記課題を解決できる。

3

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0013】図2は、本発明が適用されるベルト式無段変速機周辺の概略を表わす構成図である。

【0014】図2において、図示しないエンジンの回転は、クランク軸22からトルクコンバータ10を介してトルクコンバータ出力軸24へ伝達される。その後、このエンジンの回転は、前後進切換装置12、ベルト式無段変速機(CVT)14、減速ギヤ装置16、差動歯車装置18を介してアクスルシャフト20に伝達される。

【0015】前後進切換装置12は、トルクコンバータ出力軸24とCVT14の入力軸26との間において同心的に設けられ、前進ギヤ段及び後進ギヤ段を択一的に切換える。前後進切換装置12によってトルクコンバータ出力軸24の回転がCVT14の入力軸26に伝達される。

【0016】トルクコンバータ10は、ポンプインペラ10a、タービンランナ10b、ステータ10c及びロックアップクラッチ10dを備えている。ポンプインペラ10aは、エンジンのクランク軸22と接続されている。タービンランナ10bは、トルクコンバータ出力軸24と接続されている。エンジンの回転は、クランク軸22からポンプインペラ10a、タービンランナ10bを経てトルクコンバータ出力軸24へ伝達される。

【0017】ロックアップクラッチ10dの背面側10eの油圧を高め、ロックアップクラッチ10dをトルクコンバータ10のフロントカバー10fに係合させると、クランク軸22の回転がロックアップクラッチ10dを介して直接トルクコンバータ出力軸24に伝えられる。又、ロックアップクラッチ10dの前面側10gの油圧を高めると、ロックアップクラッチ10dがフロントカバー10fから離れ、ロックアップが解除される。

【0018】前後進切換装置12は、いわゆるダブルプランナリ式として構成され、サンギヤ12s、キャリア12c、リングギヤ12rを備えている。サンギヤ12sは、トルクコンバータ出力軸24に連結されている。各キャリア12cは、前進用クラッチ28を介してトルクコンバータ出力軸24に連結されると共に、CVT14の入力軸26に連結されている。又、リングギヤ12rは、後進用ブレーキ12bに連結されている。

【0019】CVT14は、プライマリプーリ30、セカンダリプーリ32及びV字型断面の無端ベルト34を備え、CVT14の入力軸26からプライマリプーリ30へ導入された回転を、無端ベルト34を介してセカンダリプーリ32からCVT14の出力軸36へ伝達する。

【0020】プライマリプーリ30及びセカンダリプーリ32は、それぞれ軸方向に移動可能な可動側プーリ半体30a及び32aと、固定側プーリ半体30b及び3

4

2bとからなっている。プライマリプーリ30の可動側プーリ半体30aは、油圧シリンダ(入力軸シリンダ)30cに導入される油圧(入力軸シリンダ圧)Pinにより、又、セカンダリプーリ32の可動側プーリ半体32aは、油圧シリンダ(出力軸シリンダ)32cに導入される油圧(出力軸シリンダ圧)Poutにより、それぞれ軸方向に移動する。これにより、無端ベルト34がプライマリプーリ30及びセカンダリプーリ32に巻き掛かる部分の回転半径が変化し、CVT14の変速比が変化する。

【0021】前記前後進切換装置12の前進用クラッチ28、後進用ブレーキ12bや、前記入力軸シリンダ30c、出力軸シリンダ32cに導入される油圧Pin、Poutは、油圧制御装置40によって制御される。油圧制御装置40は、コンピュータ42によって制御される。コンピュータ42は、各種センサ群44からの信号によりCVT14の変速比維持、増速、減速を決定する。又、コンピュータ42は各種センサ群44からの信号により、リニアソレノイド弁(後述)の故障を公知の故障検出方法で検知する。

【0022】図3に、本発明の第1実施形態に係る油圧制御装置40の油圧回路構成を示す。

【0023】図3に示す油圧回路のうち、まずCVT14の制御に係る部分について説明する。

【0024】油圧ポンプ52は、戻し油路R2を通じてオイルタンク54内へ還流した作動油を図示せぬストレイナを介して吸入し、油路R1へ吐出する。油路R1には、所定圧以上の異常昇圧を防止するためのリリーフ弁56が設けられている。

【0025】この油路R1内のライン圧PL1は、ライン圧制御弁58により制御される。ライン圧PL1は、油路R1を介してベルト押圧油圧制御弁60のポート60bへ導かれる。ベルト押圧油圧制御弁60は、このライン圧PL1を無端ベルト34の伝達トルクに依存して制御し、ベルトスリップを防止するのに必要な最小の油圧となるように、減圧し、ベルト押圧油圧(出力軸シリンダ圧)Poutとして、油路R3を介してセカンダリプーリ32の可動側プーリ半体32aの出力軸シリンダ32cへ送り出す。

【0026】ライン圧制御弁58とベルト押圧油圧制御弁60を制御するために、リニアソレノイド弁72が設けられている。リニアソレノイド弁72が出力する出力圧(被制御圧)Peは、油路R8からセーフティバルブ74を通り油路R9を介して、それぞれライン圧制御弁58及びベルト押圧油圧制御弁60のパイロットポート58a及び60aに導かれる。

【0027】リニアソレノイド弁72の出力圧Peの上限はカットバックバルブ76により2段階に切り換えられる。リニアソレノイド弁72には2つのフィードバックポート72a及び72bがある。フィードバックポ

5

ト 72 a のみを用いる場合には、リニアソレノイド弁 72 の出力圧 P_e の上限は高压となり、フィードバックポート 72 a 及び 72 b の両方を用いるときは前記上限は低压に制御される。この切換えは、カットバックバルブ 76 のポート 76 a に導入される油圧を電磁弁 78 でオン・オフ制御することによって行われる。

【0028】変速制御部 50 は、入力軸シリンダ圧 P_{in} を制御する。変速制御部 50 は、増速用流量制御弁 62 及び減速用流量制御弁 64 と、増速用電磁弁 66 及び減速用電磁弁 68 とから主に構成される。

【0029】増速用流量制御弁 62 は、油路 R4 を通じてライン圧 PL_1 の供給を受け、これを制御して油路 R5 を通じてプライマリプーリ 30 の入力軸シリンダ 30 c へ供給する。減速用流量制御弁 64 は、油路 R5 から分岐した油路 R6 を通じて入力軸シリンダ圧 P_{in} を減圧する。増速用流量制御弁 62 及び減速用流量制御弁 64 は、それぞれ増速用電磁弁 66 及び減速用電磁弁 68 によって制御される。

【0030】油路 R1 には、ライン圧 PL_1 を常に一定の油圧となるように調整して出力するための一定圧制御弁 70 が設けられている。一定圧制御弁 70 によって一定に維持された油圧は、油路 R7 を通じて増速用電磁弁 66 及び減速用電磁弁 68 に導かれる。増速用電磁弁 66 及び減速用電磁弁 68 はオンのとき、この油圧を制御圧として、それぞれ増速用流量制御弁 62 及び減速用流量制御弁 64 に導入する。

【0031】次に、前後進切換装置 12 の制御に係る部分について説明する。

【0032】前後進切換装置 12 の制御に係る部分は、前後進切換装置 12 の前進用クラッチ 28 と後進用ブレーキ 12 b に供給するクラッチ圧 P_c を制御するクラッチ圧制御弁 80 と、このクラッチ圧 P_c を前進用クラッチ 28 及び後進用ブレーキ 12 b へと振り分けるマニュアルバルブ 82 及び 2 つのアクキュムレータ 84、86 を含む。

【0033】クラッチ圧制御弁 80 は、リニアソレノイド 88 によって制御される。リニアソレノイド 88 は、前記一定圧制御弁 70 の出力圧を基圧として、これを大気圧から一定圧の間の出力圧に制御し、クラッチ圧制御弁 80 に導入する。クラッチ圧制御弁 80 から出力されるクラッチ圧 P_c は、油路 R10 を通りマニュアルバルブ 82 のポート 82 a に導かれる。

【0034】マニュアルバルブ 82 は、運転者のシフト操作によりそのスプール 82 s の位置が切り換えられ、ポート 82 a がポート 82 b と連通したり、ポート 82 c と連通したり、あるいはどちらとも連通が遮断されたりする。シフト位置が Dレンジの場合には、ポート 82 a とポート 82 c が連通し、油路 R11 を通じて、前記クラッチ圧 P_c が前進用クラッチ 28 へ送られる。又、シフト位置が Rレンジの場合には、ポート 82 a とポ

6

ート 82 b とが連通し、油路 R12 を通じて、クラッチ圧 P_c が後進用ブレーキ 12 b へ送られる。

【0035】次に、ロックアップクラッチ 10 d の制御に係る部分について説明する。

【0036】ロックアップ制御の基圧（ロックアップクラッチ 10 d の背面側 10 e、前面側 10 g に導入される油圧の基圧）は、ライン圧制御弁 58 のドレン側に設置されたセカンダリ圧制御弁 90 によって制御される。

【0037】この制御圧は、油路 R13 を介してロックアップリレーバルブ 92 及びロックアップコントロールバルブ 94 に導かれる。ロックアップリレーバルブ 92 のオン（図の右側）、オフ（図の左側）はポート 92 a に導かれる電磁弁 78 の信号圧によって制御される。

【0038】ロックアップリレーバルブ 92 は、オンのときロックアップ係合、オフのときにロックアップ解放となる。又、ロックアップコントロールバルブ 94 は、電磁弁 96 の信号圧によって制御され、ロックアップ係合時において、ロックアップクラッチ 10 d の背面側 10 e の油圧を制御して、スムーズな係合・解放やスリップ制御を行う。

【0039】次に、各潤滑部の制御に係る部分について説明する。

【0040】ロックアップ係合時にロックアップクラッチ 10 d の背面側 10 e に油圧を送る油路 R14 に絞りを介してクーラ圧制御弁 98 を設ける。そして、このクーラ圧制御弁 98 によって制御された油圧を油路 R15 を介してクーラ 99 へ送り、更に各潤滑部へ油圧を供給する。

【0041】最後に、本発明に係る、ベルト押圧油圧制御弁 60 のパイロット圧を前記リニアソレノイド弁 72 の出力圧 P_e からクラッチ圧 P_c に切換える部分の構成について説明する。

【0042】前述したように、出力軸シリンダ 32 c へは、ベルト押圧油圧制御弁 60 によってライン圧 PL_1 を調整して得られるベルト押圧油圧 P_{out} が油路 R3 を通じて供給される。

【0043】ベルト押圧油圧制御弁 60 は、リニアソレノイド弁 72 によって制御されている。リニアソレノイド弁 72 の出力圧 P_e は、カットバックバルブ 76 により 2 段階に切換えられ、油路 R8 からセーフティバルブ 74 のポート 74 a に導かれ、ポート 74 b から油路 R9 を通じてベルト押圧油圧制御弁 60 のパイロットポート 60 a に導入される。又、該出力圧 P_e はライン圧制御弁 58 のパイロットポート 58 a にも導入されている。

【0044】セーフティバルブ 74 のポート 74 c には、油路 R16 を介してクラッチ圧制御弁 80 のクラッチ圧 P_c が導入されている。セーフティバルブ 74 は、ポート 74 a と 74 b とが連通する状態及びポート 74 c と 74 b とが連通する状態が電磁弁 100 の働きによ

7

り切換えられる。この切換えにより、ベルト押圧油圧制御弁 60 のパイロットポート 60 a には、ポート 74 a と 74 b が連通する時はリニアソレノイド弁 72 の出力圧 P_e が導入され、ポート 74 c と 74 b が連通する時は、クラッチ圧制御弁 80 のクラッチ圧 P_c が導入される。

【0045】ところでリニアソレノイド弁 72 が故障したときに特に手当のしていないクラッチ圧 P_c をそのまま代用すると、もし、クラッチ圧 P_c が要求される油圧より低い場合は必ずしも完全にはベルトスリップを防止できないことが考えられる。

【0046】そこで、これを防止するために、上記実施形態ではクラッチ圧 P_c を本発明に係るフェイルセーフを考慮して予め入力軸シリンダ圧 P_{in} に要求される油圧に対応して発生させておくようにしてある。即ち、クラッチ圧制御弁 80 を制御するリニアソレノイド 88 の制御電流 I_{Pc} を必要クラッチ圧 P_c' あるいは必要入力軸シリンダ圧 P_{in}' に応じて制御することによりクラッチ圧 P_c を制御している。

【0047】図 6 に、該制御電流 I_{Pc} とクラッチ圧 P_c との関係を示す。図で a は必要クラッチ圧 P_c' の範囲、b は必要入力軸シリンダ圧 P_{in}' の範囲を表わしている。必要クラッチ圧 P_c' の方が必要入力軸シリンダ圧 P_{in}' より高い場合は、前記制御電流 I_{Pc} を必要クラッチ圧 P_c' に応じて制御することによりクラッチ圧 P_c を制御する。必要クラッチ圧 P_c' より必要入力軸シリンダ圧 P_{in}' の方が高い場合には前記制御電流 I_{Pc} を必要入力軸シリンダ圧 P_{in}' に応じて制御することによりクラッチ圧 P_c を制御する。結局、クラッチ圧 P_c は、図 6 の b が示す必要入力軸シリンダ圧 P_{in}' が取り得る範囲で制御される。必要ベルト押圧油圧 P_{out}' を制御するリニアソレノイド圧は、必要入力軸シリンダ圧 P_{in}' より高くなることはないため、結果として必ずベルトスリップを防止できる。

【0048】以下、本第 1 実施形態の作用を説明する。

【0049】前述したように、セーフティバルブ 74 のポート 74 a には、リニアソレノイド弁 72 の出力圧 P_e が導かれており、ポート 74 c にはクラッチ圧制御弁 78 のクラッチ圧 P_c が導かれている。

【0050】通常は、セーフティバルブ 74 はオフ（図の左側）とされ、ポート 74 a とポート 74 b とが連通し、油路 R 8 を介してリニアソレノイド弁 72 の出力圧 P_e がベルト押圧油圧制御弁 60 のパイロットポート 60 a に導入され、該出力圧 P_e によってベルト押圧油圧 P_{out} が制御される。

【0051】リニアソレノイド弁 72 が故障したことが、各種センサ群 44 からの信号によってコンピュータ 42 により検知された場合には、電磁弁 100 を開き、セーフティバルブ 74 を切換え、オン（図の右側）とする。

8

【0052】その結果、セーフティバルブ 74 のポート 74 a とポート 74 b は遮断され、ポート 74 c とポート 74 b が連通し、リニアソレノイド弁 72 の出力圧 P_e の代りに、クラッチ圧制御弁 78 のクラッチ圧 P_c がポート 74 c から油路 R 9 を介してベルト押圧油圧制御弁 60 のパイロットポート 60 a に導入され、ベルト押圧油圧 P_{out} が制御可能となる。

【0053】従って、ベルト押圧油圧 P_{out} が低くなりすぎたり逆に高くなりすぎたりすることがなく、ベルト滑りや耐久性低下を防止することができる。

【0054】次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

【0055】本第 2 実施形態は、図 3 に示す第 1 実施形態における電磁弁 100 を廃止して、セーフティバルブ 74 のポートを増やし、増速用及び減速用电磁弁 66、68 の出力圧（被制御圧）をセーフティバルブ 74 に導き、これによりセーフティバルブ 74 を切換えるようにしたものである。

【0056】図 4 に、第 2 実施形態に係る油圧制御装置の油圧回路構成を示し、セーフティバルブ 174 の周辺を拡大して図 5 に示す。

【0057】図 5 において、セーフティバルブ 174 のポート 174 a にはリニアソレノイド弁 172 の出力圧 P_e が導かれ、ポート 174 c にはクラッチ圧制御弁 180 のクラッチ圧 P_c が導かれている。又、セーフティバルブ 174 のポート 174 b とベルト押圧油圧制御弁 160 のパイロットポート 160 a が連通している。

【0058】セーフティバルブ 174 は、更に 2 つのポート 174 e、174 f を有している。ポート 174 d には増速用电磁弁 166 の出力圧が導入され、ポート 174 e には減速用电磁弁 168 の出力圧が導入されている。

【0059】セーフティバルブ 174 のばね 174 f は、スプール 174 s を図の下方へ付勢しており、ポート 174 d 及びポート 174 e のそれぞれに増速用及び減速用电磁弁 166、168 の出力圧が共に導入されたときにのみスプール 174 s が図の上方へ移動するように、ばね 174 f のばね力が設定されている。

【0060】リニアソレノイド弁 172 が故障したことが検知されると、急増速あるいは急減速を防止すべく、そのときの変速比を固定するため、増速用电磁弁 166 及び減速用电磁弁 168 が共にオンとされる。その結果ベルト押圧油圧制御弁 174 のポート 174 d 及び 174 e のそれぞれに各電磁弁 166、168 の被制御圧が導入され、スプール 174 s が上に押し上げられて、ポート 174 c とポート 174 b が連通する。

【0061】その結果、リニアソレノイド弁 172 が故障しても、クラッチ圧制御弁 180 のクラッチ圧 P_c がベルト押圧油圧制御弁 160 のパイロットポート 160 a に導入され、ベルト押圧油圧 P_{out} が適正に制御され

る。

【0062】この場合、第1実施形態のように電磁弁100を必要としないため、その分簡単な構成で容易にベルト滑りや耐久性低下を防止することができる。

【0063】又、これら以外の構成について、図3に示す第1実施形態と同じ要素には、下2桁同一の符号を付して説明を省略する。

【0064】なお、増速用及び減速用電磁弁166、168が共にオンのとき変速機構における変速は固定されるため、運転者は異常を感知することができ、適当な対応策を採ることが可能となる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、ベルト式無段変速機のベルト押圧機構を制御するベルト押圧油圧制御弁のパイロット圧を調整するリニアソレノイド弁が故障しても、前後進切換機構のクラッチ圧を前記パイロット圧として用いるようにしたため、ベルト滑りやベルト破壊を防止することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要旨を示すブロック図

【図2】本発明が適用されるベルト式無段変速機周辺の概略を表わす構成図

【図3】本発明の第1実施形態に係る油圧制御装置の概略を示す油圧回路図

【図4】本発明の第2実施形態に係る油圧制御装置の概略を示す油圧回路図

【図5】図4におけるセーフティバルブ周辺の拡大図

【図6】クラッチ圧とクラッチ圧制御弁を制御するリニアソレノイドの制御電流との関係を示す線図

【符号の説明】

* 10…トルクコンバータ

12…前後進切換装置

14…ベルト式無段変速機 (CVT)

16…減速ギヤ装置

18…差動歯車装置

20…アクスルシャフト

22…クランク軸

24…トルクコンバータ出力軸

26…入力軸

28…前進用クラッチ

30…プライマリプーリ

32…セカンダリプーリ

34…無端ベルト

36…出力軸

40…油圧制御装置

42…コンピュータ

44…各種センサ群

52、152…油圧ポンプ

58、158…ライン圧制御弁

60、160…ベルト押圧油圧制御弁

62、162…増速用流量制御弁

64、164…減速用流量制御弁

66、166…増速用電磁弁

68、168…減速用電磁弁

70、170…一定圧制御弁

72、172…リニアソレノイド弁

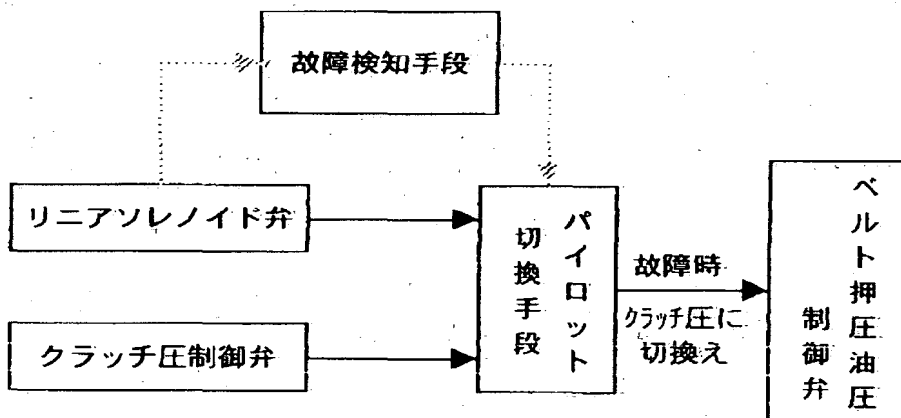
74、174…セーフティバルブ

80、180…クラッチ圧制御弁

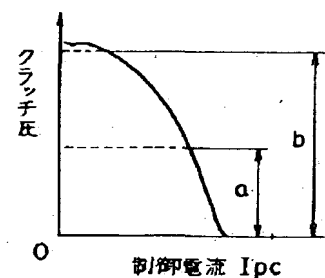
100…電磁弁

* 30

【図1】

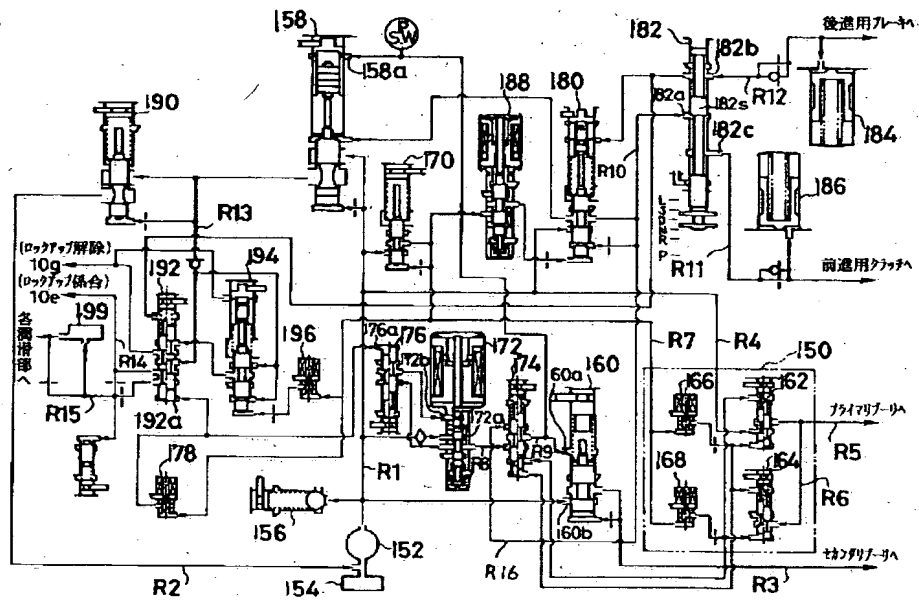


【図6】

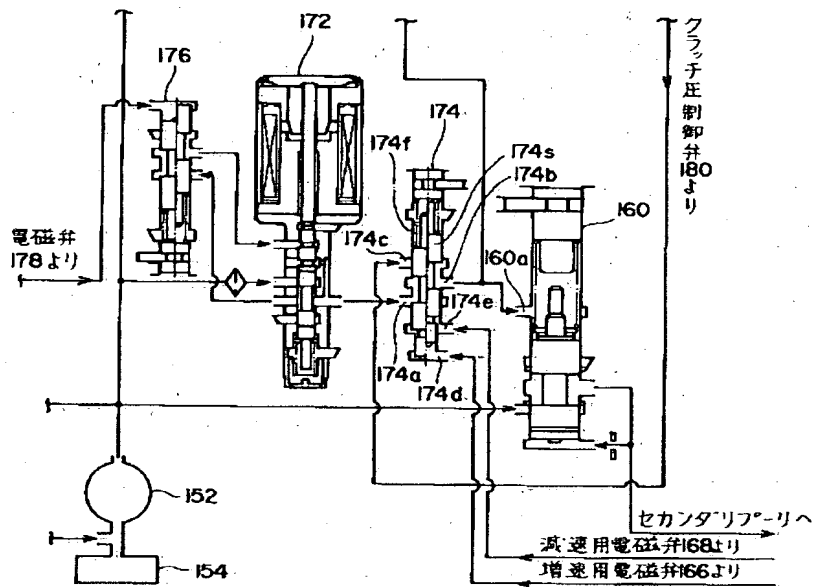


[illegible]

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 西ヶ谷 雅文
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内